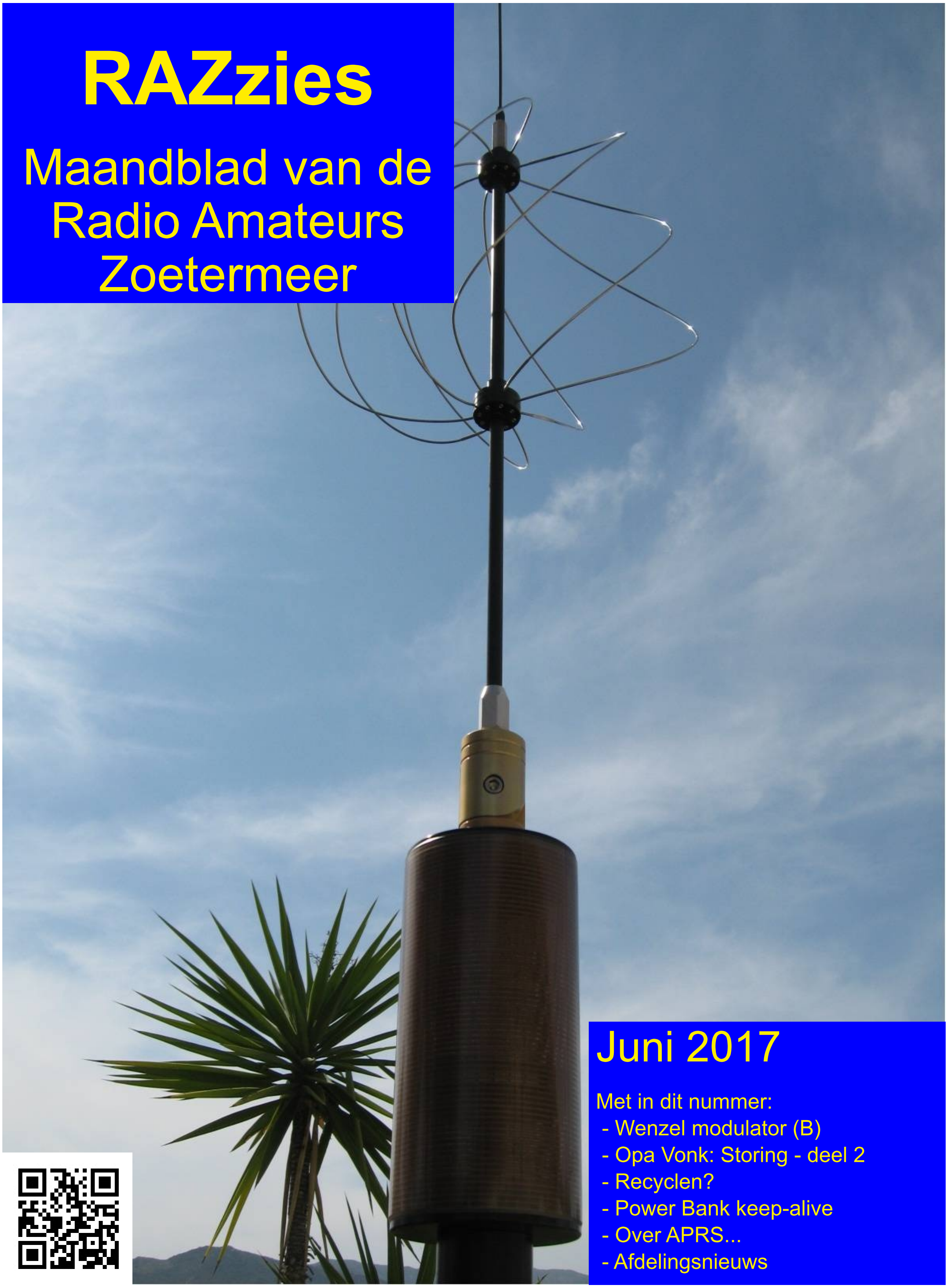
RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



Juni 2017

Met in dit nummer:

- Wenzel modulator (B)
- Opa Vonk: Storing - deel 2
- Recyclen?
- Power Bank keep-alive
- Over APRS...
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg
PA3CNO
pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Laat ik me op voorhand vast verontschuldigen voor de kwaliteit van deze RAZzies. Vanaf 19 mei is bij mij thuis de grote verbouwing begonnen en die duurt twee weken: t/m 1 juni. Normaal gesproken schrijf ik de RAZzies in de trein, van en naar het werk. Dat is 40 minuten per dag ongestoord werken, en daar komt het tijdens de verbouwing niet van. Ik heb dan ook niet de tijd genomen om uitgebreid alle artikelen nog een keer door te lezen (wat ik normaal wel doe) en te corrigeren op ingeslopen taal- en stijlfouten. Het kunnen er deze maand dus wat meer zijn dan anders. Volgende maand is alles hopelijk weer normaal en kan ik wat meer tijd aan het blad besteden.

Dan houdt de peilingen van VRZA en VERON de gemoederen in de amateurwereld flink bezig. Het AT heeft heel slim de invulling van de N-licentie bij de amateurs over de schutting gegooid en daar zijn de meningen op zijn zachtst gezegd verdeeld. Daarbij gaat de discussie voornamelijk over het uitbreiden van de mogelijkheden voor de N-amateurs, en wat schittert door afwezigheid is de discussie over welke technische vaardigheden daar dan wel bij moeten horen. Ik heb daar een uitgesproken mening over, en die wordt door sommige amateurs duidelijk niet gedeeld, maar het weerwoord is daarbij niet gebaseerd op de inhoud, maar op emotie. Ik zou zeggen: laat je stem horen als je dat nog niet gedaan hebt. Het kan nog t/m 5 juni...

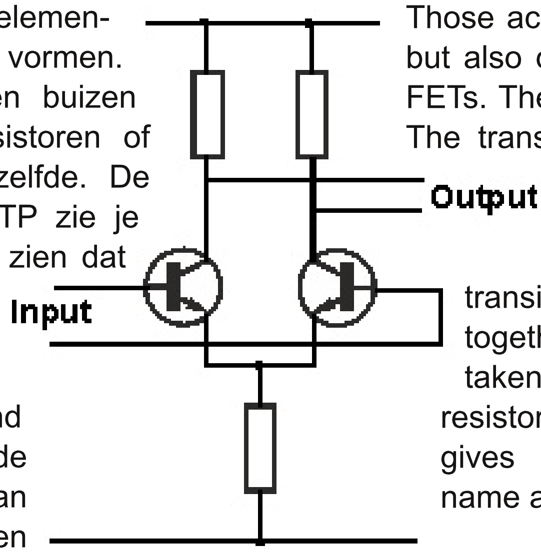
De Wenzel modulator

Bij amplitudemodulatie vindt moduleren meestal in de eindtrap plaats. Daar zijn historische redenen voor: je kunt de voortrappen in klasse C instellen, je kunt onderweg nog eens frequentievermenigvuldiging toepassen (vooral toen kristallen nog niet zo hoog in frequentie gemaakt konden worden, wel gebruikelijk) en het is relatief eenvoudig om de eindtrap te moduleren. In het begin van de radio gebeurde dat via het Heising principe (Constant Current) of met Anode modulatie. Het nadeel van dat systeem was dat het laagfrequent vermogen de helft moest zijn van het zendvermogen. Dat was ik niet van plan, en aangezien lineaire versterking tegenwoordig geen

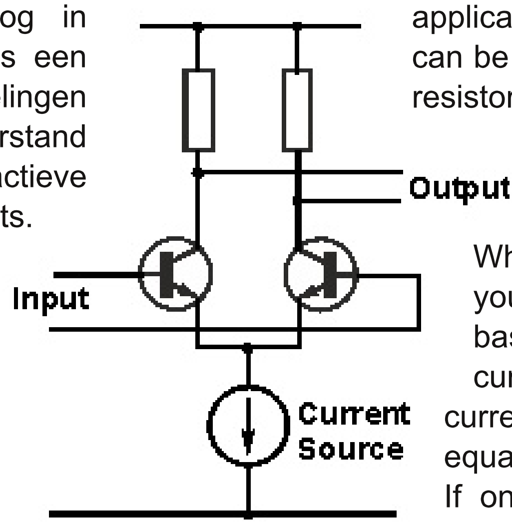
The Wenzel modulator

Usually, amplitude modulation is performed in the RF final amplifier. There are historical reasons for that: you can bias the pre-amplifiers in class C, you can use frequency multiplication if you like (mainly used in times when crystals could not be cut to high frequencies due to mechanical limitations) and it is quite simple to modulate the final amplifier. In the early days of broadcasting this was done using the Heising principle (Constant Current) or using Plate modulation. A disadvantage of this system was that the audio power had to be half the transmitter carrier power. That was not what I had in mind, and since nowadays linear amplification is no big deal, I was looking for another solution.

probleem meer is, zocht ik naar een andere mogelijkheid. Tijdens mijn zoektocht naar een goede AM-modulator vond ik de Wenzel modulator. Om te begrijpen hoe die precies werkt, is het eerst noodzakelijk de werking van een Long Tailed Pair te begrijpen. Een Long Tailed Pair is feitelijk een differentiaal versterker, opgebouwd met twee actieve elementen die elkaars stroomspiegel vormen. Die actieve elementen kunnen buizen zijn, maar ook gewone transistoren of FET's. Het principe blijft hetzelfde. De transistoruitvoering van een LTP zie je hiernaast. In dat schema is te zien dat de emitters van de twee transistoren met elkaar doorverbonden zijn, en dat dat knooppunt met een weerstand op aarde gelegd is. Daar is de naam van de schakeling aan ontleend, omdat het op een lange staart lijkt.



De emittorweerstand, die hoog in waarde is (relatief) fungeert als een stroombron, en in veel schakelingen zie je dan ook dat deze weerstand wordt vervangen door een actieve stroombron, zie plaatje hier rechts.



Wat is nou de truc: Als je de basis van beide transistoren op dezelfde spanning zet, zal de stroom door de stroombron zich gelijkelijk verdelen over de twee transistoren. Neigt er één van de twee meer stroom te trekken, dan valt er minder spanning over zijn BE overgang, en zakt de stroom vanzelf terug. Til ik van b.v. de linker transistor de basis wat op, dan zal de stroom in die transistor toenemen. Maar omdat de stroombron de stroom constant houdt, gaat dat alleen maar als de stroom door de rechter transistor afneemt. Daardoor neemt ook de spanning over de collectorweerstand af, en op die manier is het signaal op de collectorweerstand af te nemen. Merk hierbij op dat de grootte

During my search for a good AM-modulator I found the Wenzel modulator. To fully understand its working principle, it is necessary to understand how a Long Tailed Pair works. Actually, a Long Tailed Pair is a differential amplifier, consisting of two active elements that function as each others current mirror. Those active elements may be valves, but also ordinary bipolar transistors or FETs. The principle remains the same. The transistor equivalent of a LTP is presented in the picture on the left. It can be seen from the diagram that the two transistor emitters are connected together and this node is then taken to ground via a large resistor. It is this configuration that gives the circuit configuration its name as it resembles a long tail.

The resistor, being high in value, resembles a current source, and in many integrated circuit applications where further transistors can be added very easily, the long tail resistor is often replaced by an active current source, see the picture on the left.

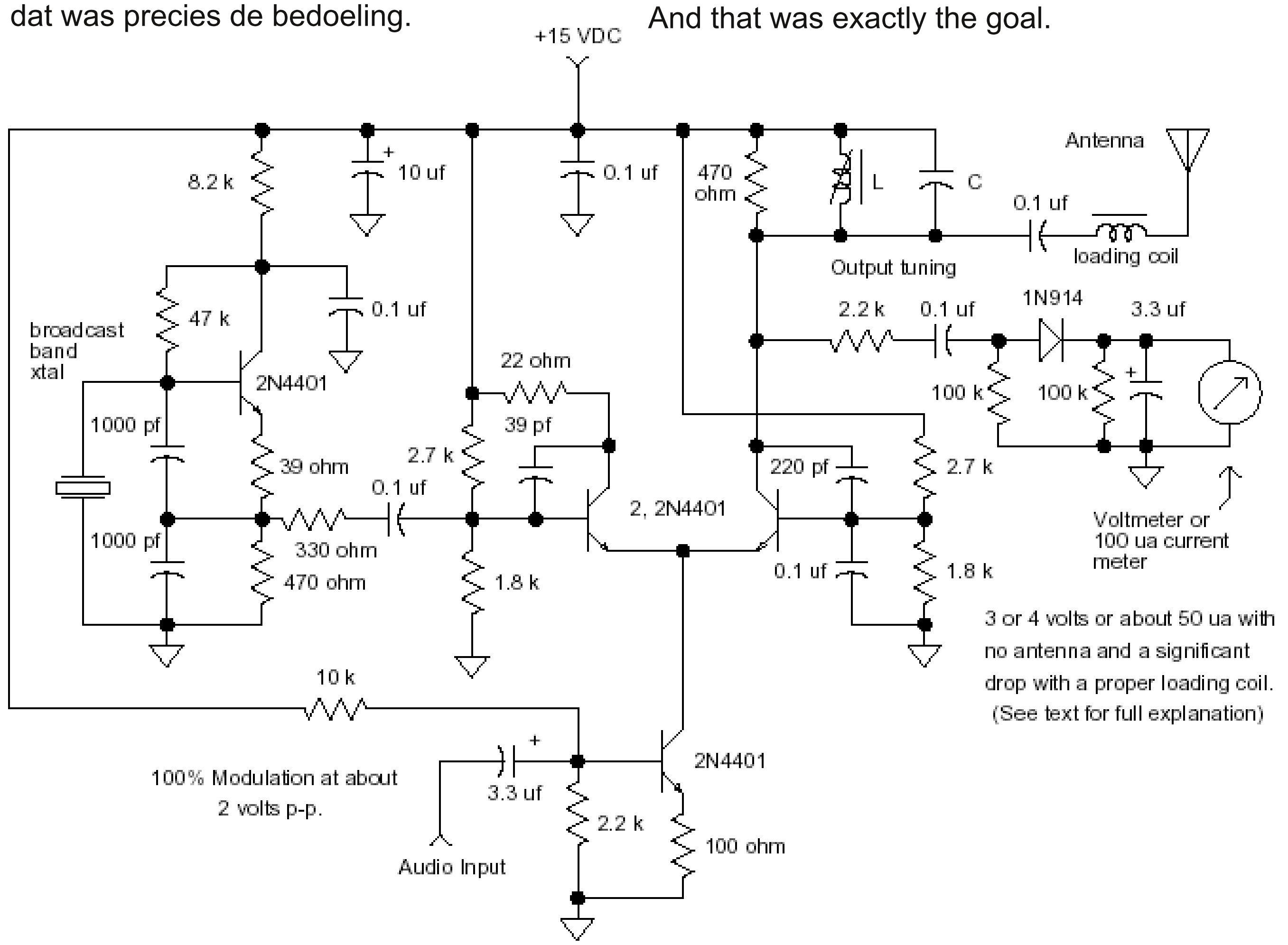
What is the trick of this circuit: If you apply the same voltage to the base of the two transistors, the current flowing through the current source will be divided equally between the two transistors. If one transistor is trying to draw some more current, there will be a lower voltage across its BE junction, causing the current to drop again. If I apply a little more voltage to the left transistor, the current through that transistor will increase. But because the current source will keep the total current at the same value, that means the current through the right transistor will reduce accordingly. That means that the voltage drop across its collector resistor will also drop, and this way you can take the signal off the collector resistor. Note that the gain is defined by the current through the current

van de collectorweerstand samen met de stroom door de stroombron de versterking bepaalt. Til ik beide bases op, dan blijft de stroom door de transistoren gelijk. Dat heet Common Mode Rejection: een Long Tailed Pair versterkt slechts het verschil in spanning tussen de beide bases, niet de spanning die ze tegelijkertijd krijgen aangeboden.

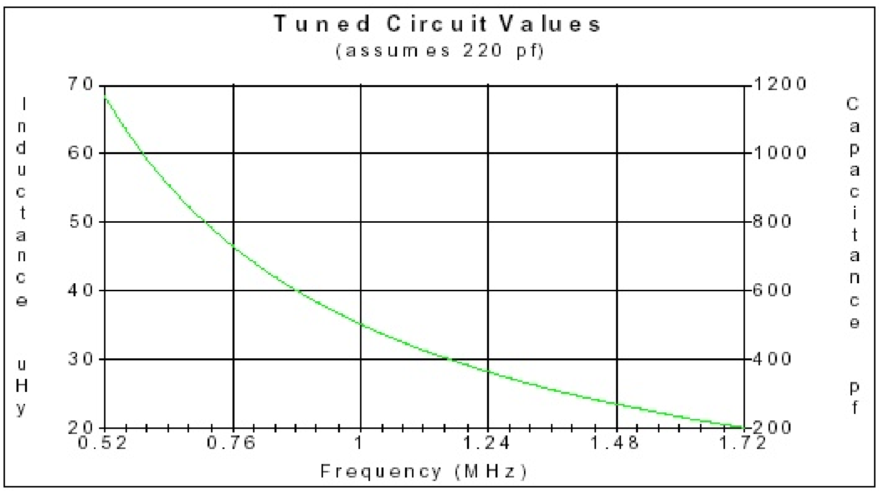
Maar wat nou als we de stroom door het LTP kunnen variëren in het ritme van een laagfrequent signaal. Zoals ik net schreef, wordt de versterking van het LTP bepaald door de stroom in de emitter en de collectorweerstand. Een variatie van de stroom door de emitter betekent dus een variatie van de versterking - en dat is precies wat we willen. Biedt ik namelijk een hoogfrequent signaal aan op de basis van het LTP, en varieer ik de stroom in de emitter met het laagfrequent, dan varieert de amplitude van het uitgangssignaal in het ritme van het laagfrequent signaal, ofwel amplitude modulatie! En dat was precies de bedoeling.

source and the value of the collector resistor. When I apply the same voltage to both base connections, the current through the transistors will remain the same, hence there is no output. That is called Common Mode Rejection: a Long Tailed Pair only amplifies the voltage difference between the base connections, not the voltage they both receive at the same time.

But what if we can vary the current through the LTP in the rhythm of a low-frequency signal. As I just wrote, the gain of the LTP is determined by the current in the emitter and the value of the collector resistor. A variation of the current through the emitter thus means a variation of the amplification - and that is exactly what we want. If I apply a high-frequency signal to the base of one of the LTP transistors, and if I vary the current in the emitter with the low frequency signal, then the amplitude of the RF output signal varies in the rhythm of the low-frequency signal, and that means amplitude modulation! And that was exactly the goal.

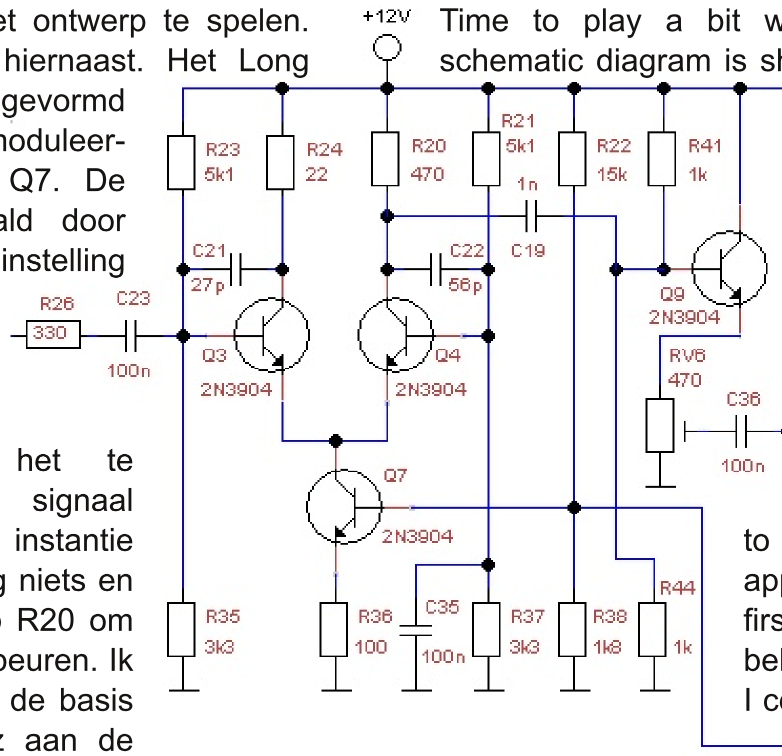


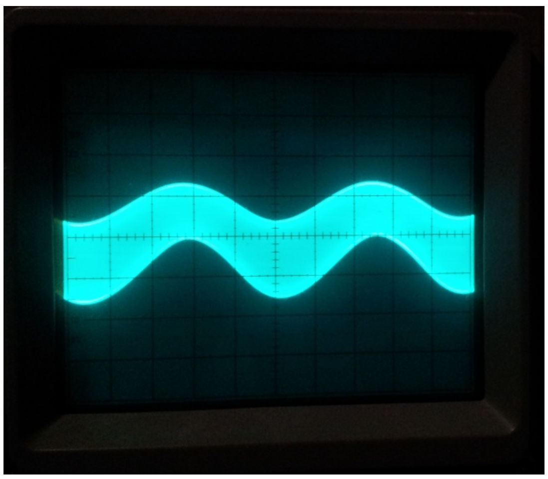
In het schema op de vorige bladzijde zie je een praktische uitvoering van deze modulator, genoemd naar zijn ontwerper Charles Wenzel. In het midden herken je het LTP met in de emitter een stroombron bestaande uit een 2N4401 en een weerstand van 100Ω. De DC basis instelling wordt bepaald door de 10k weerstand en de 2k2 weerstand van de basis naar massa. Een kristaloscillator met een frequentie in de AM omroepband voorziet het LTP van HF via de basis van de linker transistor, en aan de collector van de rechter transistor is meteen een antenne verbonden die maximaal ongeveer 100mW af kan geven. De weerstand van 470Ω over de afgestemde kring dempt de Q een beetje, om de afstemming niet te scherp te maken. Voor de keuze van de spoel en de condensator, zie nevenstaande grafiek. Voor de Nederlandse MF licenties voor 1485kHz betekent dit een spoel van 24µH en een condensator van 270pF, die parallel komt te staan aan de 220pF condensator van collector naar basis van de rechter transistor (die vervolgens met 100nF op massa ligt). Het voordeel van de Wenzel modulator is dat je 100% modulatie kunt bereiken. Dat is voor oude radio's overigens niet verstandig: in de omroepwereld werd altijd maximaal 30% modulatie aangehouden. In Amerika worden dit soort zendertjes gebruikt voor "yard casting" (achtertuin-omroep). Dan staat er in de tuin van een te koop staand huis een bord met "stem af op xxx kHz voor meer informatie" en dan kan je via je autoradio gegevens over het huis beluisteren. Of tijdens de kersttijd seizoensmuziek uitzenden bij de lichtshow in de voortuin. Of natuurlijk gewoon om je oude (buizen)radio's van muziek te voorzien bij gebrek aan fatsoenlijke omroepzenders op de middengolf.

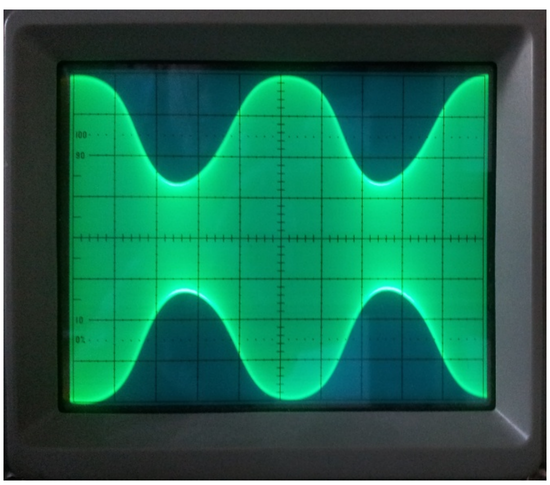


A practical solution of this modulator, called after its designer Charles Wenzel, can be seen in the schematic diagram on the previous page. In the center you will recognize the Log Tailed Pair, containing a current source in the emitter circuit, existing of a 2N4401 transistor and a 100Ω resistor. The DC bias is defined by the 10k resistor and the 2k2 resistor from base to ground. A crystal oscillator with a frequency in the AM broadcast band applies RF to the base of the left transistor of the LTP, and the antenna is directly connected to the collector of the right transistor, which can deliver a maximum power of about 100mW. The 470Ω resistor across the tuned circuit reduces the Q somewhat, so tuning is not too critical. For the values of the tuning inductor and the capacitor, see the diagram on the left. For the Dutch medium wave licenses for 1485kHz this means an inductance of 24µH and a capacitor of 270pF, which is in parallel with the 220pF capacitor from the collector to the base of the right transistor (which in turn is connected to ground with a 100nF capacitor). The advantage of the Wenzel modulator is that you can obtain 100% modulation depth. That is not recommended for old radios: broadcasters use a modulation depth of about 30%. In the US these kind of transmitters are used for "yard casting" (because of the limited range). Place a sign that says, "tune to xxxAM for information," next to a house or car that is for sale, providing extra information using a continuous-loop tape or mp3. Or transmit special seasonal music at Christmas or Halloween to enhance your decorations. (Use a similar sign.) Or just use the transmitter to get your old (valve) radios to play music again, by the lack of decent broadcast stations on medium wave nowadays.

Tijd om eens met het ontwerp te spelen. Het schema zie je hiernaast. Het Long Tailed Pair wordt gevormd door Q3 en Q4, de moduleerbare stroombron is Q7. De stroom wordt bepaald door R22 en R38, en de instelling van de LTP transistoren door respectievelijk R23 R35 en R21 R37. Via R26 wordt dan het te moduleren HF signaal toegevoerd. In eerste instantie zat er achter R20 nog niets en prikte ik de scoop op R20 om te zien wat er zou gebeuren. Ik voerde 1kHz toe aan de basis van Q7 en 1485kHz aan de basis van Q3. Van het resultaat werd ik niet echt warm, zie het scoopbeeld hiernaast.







In het begin snapte ik niet wat er gebeurde. Maar het is natuurlijk vrij eenvoudig te begrijpen: door het wijzigen van de stroom in de emitter als gevolg van de modulatie, wijzigt ook de collectorstroom. In het schema op bladzijde 4 merkte je daar niets van, omdat het LF signaal kortgesloten wordt door de spoel van de afgestemde kring. Maar in mijn schema zit alleen een weerstand in de collector en daar komt het LF signaal uitstekend doorheen. In de toppen van de LF sinus zie je dat het HF signaal kleiner is, in de dalen is het HF signaal groter.

Time to play a bit with this design. The schematic diagram is shown here on the left. Q3 and Q4 represent the LTP, and Q7 is the modulated current source. The current is defined by R22 and R38, the bias of the LTP transistors is defined by R23 R35 and R21 R37 respectively. The RF signal that is to be modulated is applied through R26. At first there was nothing behind resistor R20, and I connected the scope to R20 to see what would happen. I applied 1kHz to the base of Q7 and 1485kHz to the basis of Q3. I was not exited by the result, see the scope picture on the left.

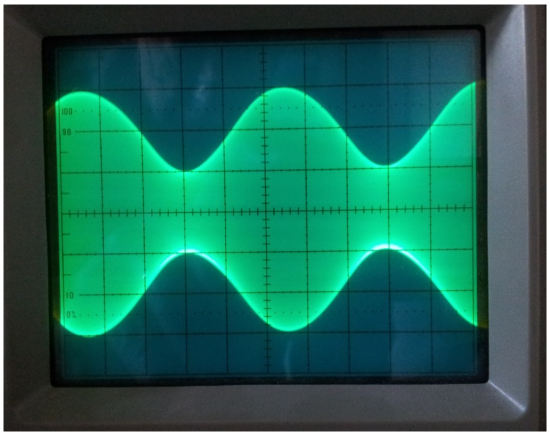
At first I did not quite understand what happend. But actually it is simple: as a result of the changing emitter current by the modulation signal, the collector current also changes. In the circuit on page 4 you would not notice that, because the inductor of the tuned circuit is a short circuit for audio signals. But in my diagram, there is only a resistor in the collector and the LF signal is perfectly amplified as well. In the peaks of the LF sinewave you see that the RF signal is smaller, the RF signal increases when the LF signal decreases.

Het LF moest er dus uitgefilterd worden. Dat deed ik in eerste instantie met een condensator

So the LF signal had to be filtered out. I realized that with a 1nF capacitor and a 470Ω resistor,

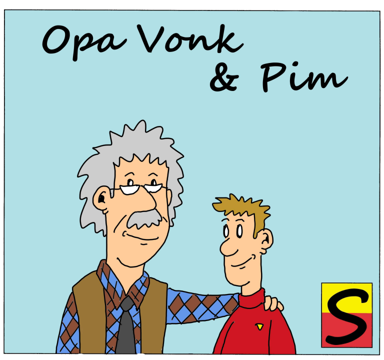
van 1n en een weerstand van 470Ω. Dat levert een hoogdoorlaatfilter op met een -3dB punt van 339kHz en daarmee begon het er al meer op te lijken, zie tweede scoopbeeld. Echter: bij het verhogen van de sterkte van het LF signaal leek de modulatie aan de bovenkant af te platten. Meting met de scoop bewees dit: de modulatie bewoog zich 2 hokjes vanuit rust naar minimum, maar slechts 1 hokje naar maximum. De modulatie was niet symmetrisch, zie scoopbeeld op de vorige bladzijde. Uiteindelijk loste ik dit op door aan R38, die oorspronkelijk ook 3k3 was, nog eens 3k3 parallel te zetten. Vermoedelijk loopt de stroom in het LTP te hoog op door het LF. Achteraf had ik een smoorspoel of 1:1 HF transformator moeten proberen. Maar nu heb ik een keurige amplitudemodulatie, zie het scoopbeeld hier rechts.

De achterliggende schakeling belastte het signaal uiteindelijk teveel: daarom verving ik de 470Ω belastingsweerstand door de weerstanden R41 en R44 van 1k, die meteen de basisinstelling vormen voor emittorvolger Q9. Het signaal wordt van variabele emitterweerstand RV6 afgenomen. Het blijkt dus dat de Wenzel modulator an sich prima in staat is om een kwalitatief hoogstaand AM-signaal af te leveren, mits voldoende aandacht besteed wordt aan de instelling en de belasting. Voor mij is dit de basis voor verdere experimenten, waarover in een latere uitgave van de RAZzies meer.



forming a high pass filter with a -3dB cutoff frequency of 339kHz and that produced a picture that you would expect, see the second scope screenshot. But: at increasing LF signal, it seemed that the modulation flattened at the top of the LF sinewave. Scope measurements confirmed this: the modulation moved 2 scope divisions from idle to minimum, but only 1 division from idle to maximum. The modulation was not symmetrical, see the scope screenshot on the previous page. Finally I solved that by putting an extra 3k3 resistor in parallel to R38, which originally also was 3k3. Probably the current through the LTP increases too much as a result of the LF signal. Maybe I better had tried a choke or 1:1 RF transformer. Anyway, now I have a neat AM signal, see the scope screenshot on the left.

The load of the circuit following the modulator was actually too high: so I replaced the 470Ω load resistor by the resistors R41 and R44 with a value of 1k each, which also take care of biasing emitterfollower Q9. The output signal for the next stage is taken from variable emitter resistor RV6. So it is obvious that the Wenzel modulator itself is perfectly capable of producing a high quality amplitude modulated signal, if you take care of the correct bias and load of the long tailed pair. For me this is the base for further experiments, which will be described in the next issue of this magazine.



"U zei de vorige keer dat u zelf geen storing veroorzaakt. Maar dat kan toch helemaal niet? Elke amateur veroorzaakt toch storing?" begon Pim zodra hij over de drempel van Opa Vonk's piephok stapte. Opa zuchtte en zette zijn soldeerbout in zijn houder. "Amateurs veroorzaken maar zelden storing. Slechte apparatuur veroorzaakt storing", zei hij. Pim keek hem niet begrijpend aan. "Nou ja, misschien niet helemaal. Maar het is beslist niet zo dat als iemand storing ondervindt, dat per definitie aan de amateur ligt, hoewel dat wel vaak verondersteld wordt. Er zijn eigenlijk twee soorten storingen die door amateurs veroorzaakt worden: de eerste is als direct gevolg van de gebruikte frequentie en zijn harmonischen, en de tweede is als gevolg van de gevoeligheid van

de gestoorde apparatuur voor hoogfrequente elektrische of magnetische velden. De eerste soort komt tegenwoordig niet zo heel veel meer voor. Dat had je vroeger wel. Zat je op 15 meter, wat dus 21MHz is, dan zat je derde harmonische op 63MHz en dat was midden in TV kanaal 4. Dan kan je nog zo'n goede harmonischen onderdrukking hebben volgens de voorschriften van het AT, laten we zeggen 50dB, maar als ik 100W uitzend, is 50dB minder nog altijd 1mW en dat is naast de antenne van je buurman een heleboel. Maar met de komst van kabelTV en satelliet ontvangers is dat soort storing grotendeels verdwenen. Waar amateurs de boel nog wel eens in de weg zitten, is de 70cm band. Daar is een stukje ISM band ingericht..." "ISM?" onderbrak Pim Opa's verhaal. Opa knikte. "Industrial, Scientific, Medical. Ofwel industrie, wetenschap en medisch. Stukjes spectrum die gebruikt mogen worden zonder vergunning om bijvoorbeeld data over te kunnen sturen. Bijna altijd gebonden aan het gebruik van geringe vermogens, en daarnaast mag je daar ook niet continu zenden. Die bandjes zijn eigenlijk bedoeld voor bijvoorbeeld het verzenden van de buitentemperatuur door een buitentemperatuursensor naar een weerstation binnen. Deuropeners van auto's maken er ook gebruik van, en ook dat is maar kort. Maar het is bijvoorbeeld niet de bedoeling om er een draadloze koptelefoon mee aan te sturen, want dan zend je continu. Een andere eigenschap van de ISM-band is dat apparatuur die daar gebruikt wordt, storing in de band moet accepteren. Dat klinkt leuk, maar leg een automobilist maar eens uit waarom hij moet accepteren dat hij zijn auto niet open krijgt omdat jij ATV aan het uitzenden bent in de 70cm band. Of dat je klik-aan-klik-uit systeem om die reden niet werkt. Dat is toch lastig te verkopen. Maar zoals ik al zei, omdat vrijwel niemand meer direct radiogolven ontvangt, is de storing als gevolg van de gebruikte frequentie en/of de daarbij behorende harmonischen vrijwel verdwenen.

Dat kan helaas niet gezegd worden van de tweede soort storing veroorzaakt door amateurs: het instralen op elektronische apparatuur, in de 27Mc tijd ook wel bekend als 'inpraten'. Hierbij pikt de bedrading of de printplaat van elektronica de hoogfrequent velden op en wordt de werking beïnvloed. Nu is er een eis waaraan apparatuur moet voldoen: alle apparatuur moet tegen tenminste 3V/m elektrische veldsterkte kunnen. Die eis is onderdeel van de Europese richtlijnen, en apparaten met een CE keurmerk zouden daar aan moeten voldoen. Nu is dat verkrijgen van een CE-keurmerk niet zo moeilijk. Sterker nog: er geldt een omgekeerde bewijslast. Je kunt als fabrikant een Conformiteitsverklaring afgeven waar je in stelt dat je aan de eisen voldoet. Vertoont het apparaat een probleem, toon dan maar aan dat dat niet zo is. En een Conformiteitsverklaring is zo geschreven, zonder dat je het apparaat echt getest hebt. Het keurmerk wordt dan ook wel gekscherend 'Chinese Export' genoemd. In de praktijk kan dat nare gevolgen hebben. Bijvoorbeeld dat de audio versterker die je buurman voor weinig in China besteld heeft, jouw SSB signalen vrolijk weergeeft als je in de lucht bent. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren als de luidspreker-snoeren het HF oppikken, en de eindtorren als demodulator gaan werken - de PN overgangen zijn immers gewoon dioden. Dat kan zelfs optreden zonder dat de versterker aan staat! Bewijs dan maar eens dat de versterker meer dan 3V/m voor zijn kiezen krijgt. Of de op afstand dimbare verlichting gaat spontaan aan en uit als je in de lucht bent. Al dit soort storingen wordt de amateur zwaar aangerekend, of het betreffende apparaat nou aan de eisen voldoet of niet. Een goede relatie met je buren helpt dan wel. Vaak is het wel op te lossen met wat ferriet of ontkoppelcondensatoren hier en daar, maar lang niet elke buur is bereid om jou met een pook in zijn dure apparatuur te laten porren. En soms kan je het probleem oplossen door een andere antenne te gebruiken." Pim keek weer wat glazig langs Opa naar buiten, wat het teken was dat hij het niet meer volgde. Opa herkende de tekenen en vervolgde: "Waar je voor moet zorgen is dat het hoogfrequent daar terecht komt waar het thuis hoort: buiten. Dat gaat het best met een symmetrische antenne,

zoals een dipool. Of een antenne met een geschikte tegencapaciteit, zoals een Groundplane. Eindgevoede antennes zijn feitelijk dipolen waarvan een helft mist. Maar die moet er wel zijn om de stroom zich ergens tegen af te laten zetten. Die andere helft is de aarde. Echter: de shack bevindt zich maar zelden op de begane grond met de aardpen recht onder de tafel waar de set op staat. Dus gaat allerlei bedrading in huis - de aarde, maar ook de draden in het stopcontact - de functie van de andere helft van de dipool overnemen en dus stralen. HF komt daarbij in het hele huis, allerlei apparatuur en ook bij de buren terecht. Dat is maar lastig op te lossen, hoewel er in eerdere RAZzies al eens oplossingen voor gegeven zijn (april en oktober 2016 -red). Door bijvoorbeeld in plaats van een eindgevoede draad een dipool te gebruiken en deze met lintlijn te voeden, hou je de energie buiten. Ook als je met een tuner een coaxgevoede antenne met slechte SWR gaat afstemmen, zal de kabel stralen omdat de SWR naar de set wel goed is als gevolg van de tuner, maar de SWR in de coax niet. En dan gaat de coax stralen, en aangezien die meestal wel voor een deel door het huis loopt, haal je de ellende weer naar binnen.

Dit soort problemen kan allerlei vormen aannemen. DSL routers die op tilt gaan als je in de lucht bent. Computermuizen die een eigen leven gaan leiden of spontaan niet meer werken. Thermostaten van verwarmingen - tegenwoordig ook vol elektronica - die op tilt gaan. Verlichting die aan/uit gaat. Blokken op de (digitale) TV of strepen in het beeld. Versterkers die spontaan geluid geven, ook als ze uit staan. Afstandsbedieningen die het niet meer doen. En het is altijd de schuld van de amateur, ook al betreft het goedkope Chinese apparatuur waar wel CE op staat, maar die verder aan geen enkele immuniteitseis voldoen. Is de klager bereid jou naar zijn apparatuur te laten kijken, dan heb je geluk. Het enige andere alternatief is kijken wat je aan je antenne kunt wijzigen. Of je vermogen." Pim knikte bedachtzaam. "De dichte bebouwing in steden zal ook niet meehelpen", dacht hij hardop. "Dat klopt", antwoordde Opa. "Daarom zijn de maximale vermogens in ons land een stuk minder dan in veel andere landen in Europa", zei hij. "Anders krijg je nog veel meer storing. Het beste is dus een symmetrische antenne, zo hoog mogelijk boven het dak, en dan óf goed aangepast en met coaxvoeding, óf gevoed met een kippenladder of soortgelijke symmetrische voedingslijn. Daarmee beperk je storingen zoveel mogelijk". Pim dacht even na, en zei toen: "Maar goed dat ik dan een Inverted-V met lintlijn heb. Als ik dan straks mijn machtiging heb, is de kans op storing dan minimaal". "En daar heb ik nou eens niets aan toe te voegen", zei Opa, die inmiddels zijn soldeerbout weer uit de houder had gehaald en zich weer op zijn project stortte.

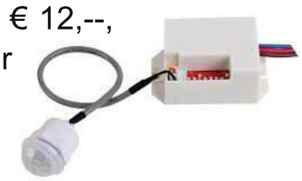
Recyclen?

Richard Boerdijk, PA1RMD

We kennen ze allemaal wel: de Massive buitenlampen met bewegingssensor. Ze zijn er in diverse vormen. Makkelijk voor bij de entree, gangpaden en in achtertuinen. Een probleem is dat de sensor het na verloop van

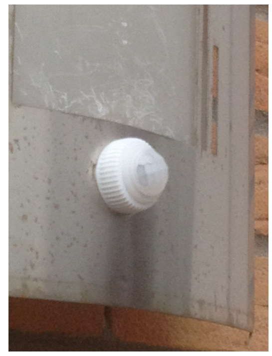


tijd opgeeft. Eerst ging er één en dit jaar ging nummer twee. Nieuwe lamp halen? Ben je toch gauw € 30-50 kwijt. Kan ik dat ook repareren? De sensor nabestellen ging niet, jammer. Ik dacht laat ik eens Googlen voor een sensor. Wel een losse gevonden voor € 12,--, en dat is te doen. Maar deze sensor past natuurlijk nooit in het gat in de lamp. De sensor is



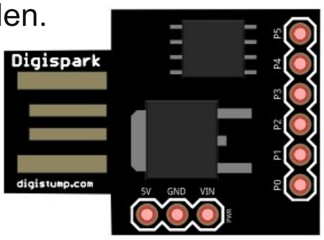
duidelijk kleiner dan z'n voorganger. Er passeert in de keuken heel wat plastic, waaronder allerlei schenkverpakkingen; melk-/yoghurt pakken, water-/limonade flesjes, etc. Ik vond er één die met de hals precies in het gat van de lamp paste. Een klein stukje als rand heb ik laten zitten en de rest heb ik eraf geknipt. Daarna heb ik een passend gat in de dop gemaakt voor de nieuwe sensor. Aansluiten, de lamp weer in elkaar zetten en hup: probleem opgelost! (en nog met een betere sensor ook)

73, Richard

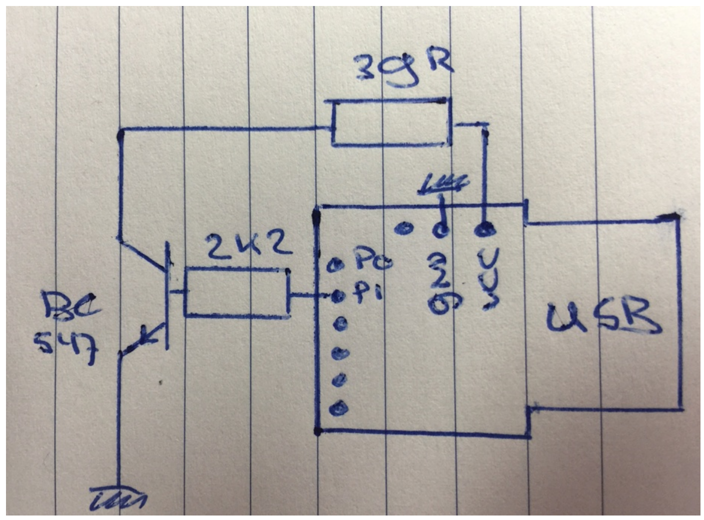


Power-bank keep-alive

Bij veel experimenten maken we nog wel eens gebruik van Power-banks: van die platte accu's met een capaciteit van ergens tussen de 5000 en 10000 mAh, die aangeprezen worden om je telefoon extra levensduur te geven. Meestal zitten er 1 of 2 USB aansluitingen op, waar je je telefoon op aan kunt sluiten. Maar ze zijn ook prima geschikt voor het voeden van schakelingen die op een Arduino gebaseerd zijn, zoals de onweer-detector of andere USB-gevoede apparaten. Nou hebben die Power-banks een kleine onhebbelijkheid: als de stroom onder een bepaalde waarde komt, schakelen ze af. Dan zit je iets te testen, stopt dat ding er ineens mee. Daar is een oplossing voor bedacht waarover we op de site al eens wat geschreven hebben, en die b.v. geleverd wordt door Sotabeams in Engeland[1]. Het principe is eenvoudig: het is een soort van USB-tussenstekker waar een schakelingetje in zit die periodiek even een stroompiek uit de accu haalt om de interne waakhond wakker te houden.



Maar waarom zou je zoiets zelf niet maken. Dan heb je ook nog eens alle parameters in de hand als het met een exotisch power-bank exemplaar een keer niet werkt. Robert PA2RDK kwam met een DigiSpark op de proppen: een minuscuul bordje met een attiny85 processor erop[2]. Voorzien van USB, 6 I/O pins, 8k flash geheugen, I^{2}C en SPI, PWM op 3 pennen en ADC op 4 pennen. Meer dan je ooit gaat gebruiken voor een schakelingetje als dit. Het dingetje kost €3,50 bij Ben's[3]. Waarschijnlijk kan het in China allemaal nog goedkoper als je er even op Googled. Het schema blinkt dan ook uit door eenvoud, zodanig zelfs dat ik niet eens de moeite genomen heb om Robert's schets om te zetten naar TinyCad of iets dergelijks.



Het principe is eenvoudig. De transistor - een BC547 in de tekening, maar elke NPN die de stroom kan voeren en niet te weinig versterking heeft, zal het doen - wordt aangestuurd via I/O lijn P1, en zet op aangeven van de DigiSpark 39Ω over de 5V voeding. Daardoor gaat er even een stroom lopen van ongeveer 128 mA en dat houdt de waakhond van de Power-bank wakker. Maar daarmee is dan natuurlijk de USB aansluiting op de Power-bank in beslag genomen en uiteraard wil je die vrij hebben om het apparaat dat je wilt voeden op aan te sluiten. En ook daar is een oplossing voor.

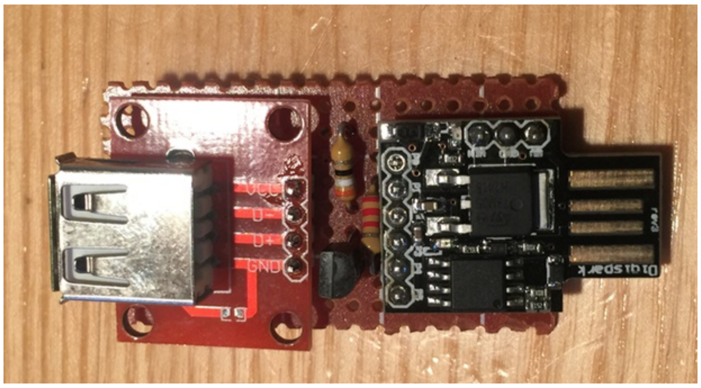


Zo'n ding heet een USB Female Breakout en is voor €4,78 inclusief BTW te koop bij Antratek in Nederland[4]. Maar ook hiervoor kan je vermoedelijk voor veel minder in China terecht, als je het geduld hebt erop te wachten. Zowel DigiSpark als Breakout bordje worden op een stukje experimenteerprint geplakt en het geheel kan je vervolgens tussen je Power-pack en aan te sluiten apparaat plaatsen.

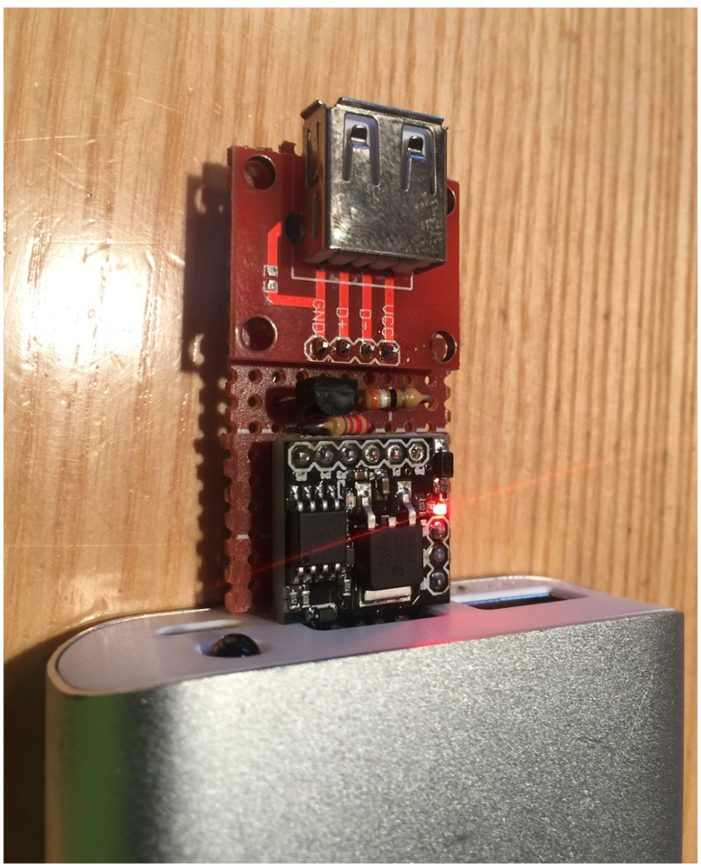
Ook de programmering van de DigiSpark is simpel. Het hele programma ziet er als volgt uit:

```
void setup() {
  pinMode(1, OUTPUT);
}

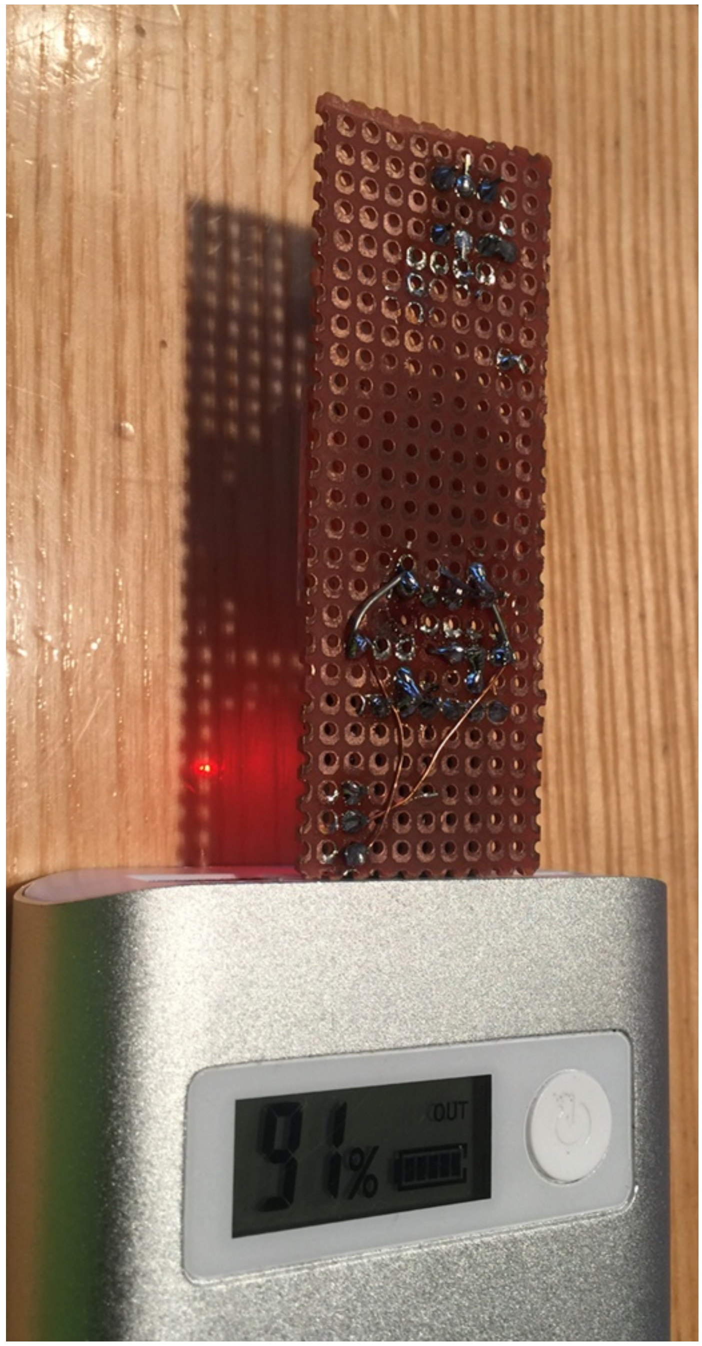
void loop() {
  digitalWrite(1, HIGH);
  delay(50);
  digitalWrite(1, LOW);
  delay(5000);
}
```



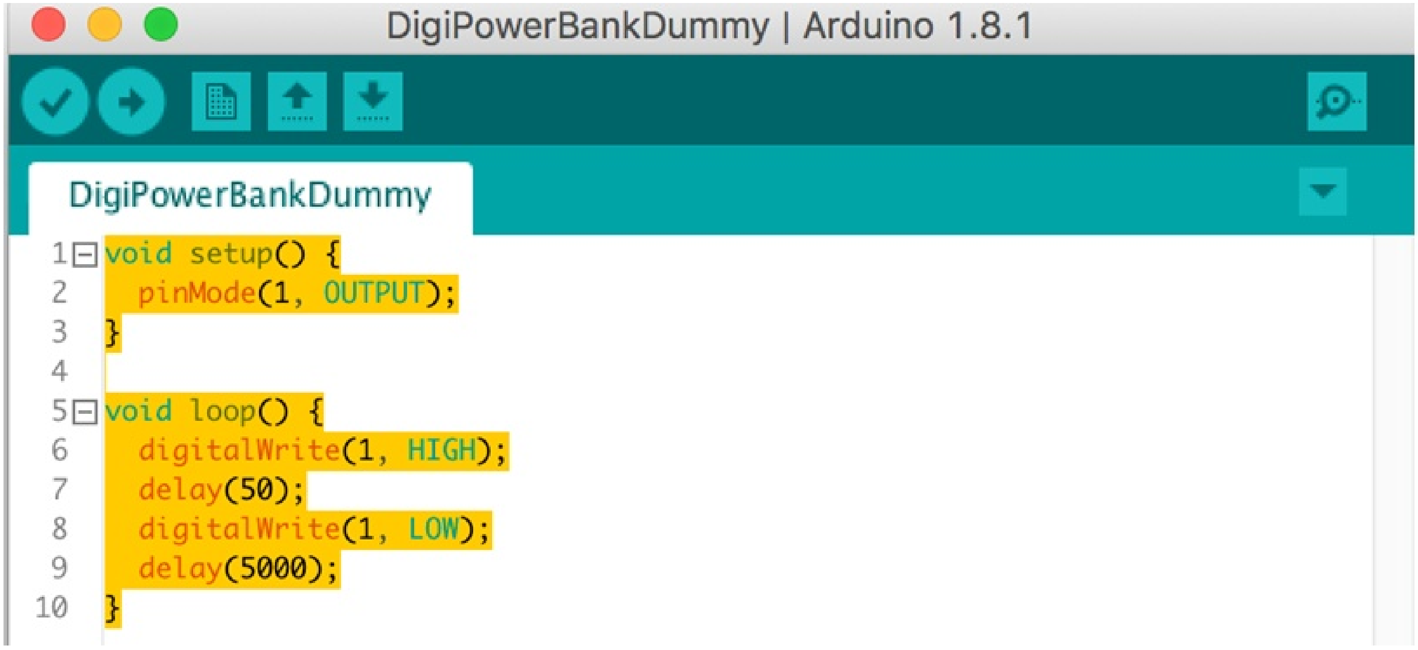
DigiSpark en USB Breakout op experimenteerbord



De wakkerhouder aangesloten op een Power-bank

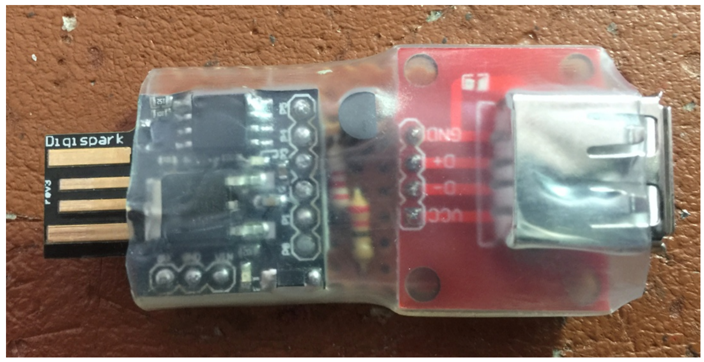


En de Power-bank blijft wakker!

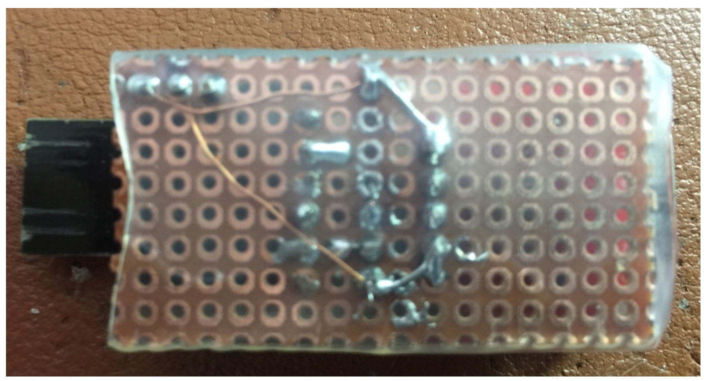


En hierboven zie je hoe dat eruit ziet in de Arduino ontwikkelomgeving (die je zo kunt downloaden van internet). Void betekent leeg. Het definieert wat voor soort variabele de subroutine "setup" mag teruggeven. In dit geval dus geen. Dat het een subroutine is, wordt aangegeven door de haakjes. Dus: setup() is een subroutine. In dit geval een die geen parameters meekrijgt: die zouden anders tussen de haakjes staan. De accolades definiëren welke programmaregels allemaal bij de subroutine horen. In dit geval maar 1: pinMode(1, OUTPUT). En die zegt dat pennetje 1 van de processor als uitgang gebruikt gaat worden. Het hoofdprogramma heet loop() en daar staan wat meer regels in. digitalWrite(1, HIGH) maakt pen 1 logisch hoog. Daarna wacht (delay) het programma 50 milliseconden, en volgt digitalWrite(1, LOW) wat pen 1 weer laag (nul) maakt. Die puls van 50ms stuurt de transistor open via de 2k2 weerstand en daardoor loopt er even stroom. Daarna wordt 5000ms gewacht, en dat is 5 seconden, en dan volgt weer een puls omdat het programma zich blijft herhalen. Dus er loopt 128mA gedurende 1/100 van de tijd. Gemiddeld dus 1,28mA, maar de piek van 128mA is voldoende om de (meeste) Power-banks wakker te houden.

Voor dagelijks gebruik kan je de hele schakeling in een stuk krimpkous onderbrengen, waardoor hij wat minder vatbaar is voor uit elkaar vallen.



Bovenaanzicht van de schakeling in krimpkous



Onderaanzicht van de schakeling

De DigiSpark in de Arduino omgeving programmeren is wel een beetje speciaal, maar gelukkig is daar een tutorial voor[5], zodat je daarmee op de goede weg geholpen wordt.

[1] http://bit.ly/2quqkVI
[2] http://bit.ly/2pV9MEt
[3] http://bit.ly/2qPGvQy
[4] http://bit.ly/2qQ2ZkH
[5] http://bit.ly/2qqNTkx

Over APRS...

Zoals de meesten van jullie wel zullen weten is APRS de afkorting van Automatic Position Reporting System. Het is een real-time informatievoorziening: als er iets wijzigt, zie je het meteen. Oorspronkelijk was het bedoeld voor een beperkt geografisch gebied, bijvoorbeeld een rampgebied waarin support units konden worden weergegeven (Objects). Houd hierbij steeds in het achterhoofd dat het in Amerika ontwikkeld is waar men veel meer op draadloze communicatie leunt - zeker bij rampen, waar ze daar in grossieren - dan bij ons. Nu we met een APRS tracker aan het experimenteren zijn, is het misschien wel goed om de theorie weer eens een beetje op te halen.

APRS is gebaseerd op het Packet Radio protocol. Het grote voordeel is dat geen kennis van de topologie van het netwerk noodzakelijk is. Anders dan bij Packet, waar je je gateways moet kennen, is dat bij APRS dus niet zo. Om dit te kunnen realiseren maakt APRS gebruik van de AX.25 UI-frames. Vrij vertaald: AX.25 is de amateur versie van het X.25 protocol (vandaar AX.25), en daar gebruikt men de Unnumbered Information frames van. Zeg maar een soort broadcast: je stuurt het de ether in zonder te weten of en door wie het ontvangen is. Er is dus geen adressering: iedereen mag het opvangen. Dat kan op twee manieren: de ALOHA manier of de CSMA methode. ALOHA was de oude manier waarop ook de eerste ethernetten werkten. Je had geen benul van wat er op je communicatie kanaal gebeurde: als je wat te zeggen had dan boerde je je zegje de kabel op, of in dit geval de ether in. Bij een weinig gebruikt informatiekanaal gaat dat meestal goed. Maar naarmate het informatiekanaal intensiever gebruikt wordt, wordt de kans op een "collision", een botsing tussen twee zendersignalen die tegelijk in de lucht komen en dus "dubbel zitten", steeds groter. De informatie gaat dan verloren en beide zenders moeten het bericht herhalen. Of, in geval van APRS, gaat het gewoon verloren.

Je moet je realiseren dat APRS half duplex werkt. Niet zoals bij een spraakrepeater, waarbij het ontvangen signaal meteen weer uitgezonden wordt op een andere frequentie. Een APRS repeater (digipeater genoemd) slaat het ontvangen bericht eerst op, en zendt het weer uit als de frequentie weer vrij is. De meer intelligente methode is dan ook CSMA. Carrier Sense Multiple Access. Ofwel: we zijn ons nu wél bewust van wat er op het informatiekanaal gebeurt: we luisteren (sense) naar de draaggolf (carrier). Is de draaggolf weg, dan is het informatiekanaal vrij en kan je zelf zenden. Maar omdat, als iedereen aan het wachten was, je natuurlijk weer een collision (botsing) krijgt als na het stoppen van de zender iedereen tegelijk gaat zenden, wordt er na het stilvallen van het informatiekanaal een willekeurige tijd gewacht tot de zender in de lucht komt. Multiple access: meerdere gebruikers op hetzelfde informatie-kanaal. De meeste APRS transceivers werken nu zo: luisteren of er gezonden wordt en als dat zo is, wachten op het verdwijnen van de draaggolf, vervolgens een willekeurige tijd wachten en als het dan nog steeds stil is, mag je zenden. Dan kan het nog steeds wel mis gaan, maar de kans is aanzienlijk verkleind.

Voor het bepalen van de positie wordt gebruik gemaakt van een GPS. De positie informatie wordt dan via Digitale Repeaters, de zogenaamde Digipeaters, verspreid. Deze positie informatie kan dan weer zichtbaar gemaakt worden op kaarten. APRS wordt echter niet alleen maar gebruikt om een positie weer te geven. APRS wordt ingezet bij speciale gebeurtenissen, noodtoestanden (vooral weer in Amerika), het geven van weersinformatie, "tracken" (volgen) van stations maar ook voor het versturen van korte berichten. Het is dus meer dan alleen maar een positie rapportage systeem.

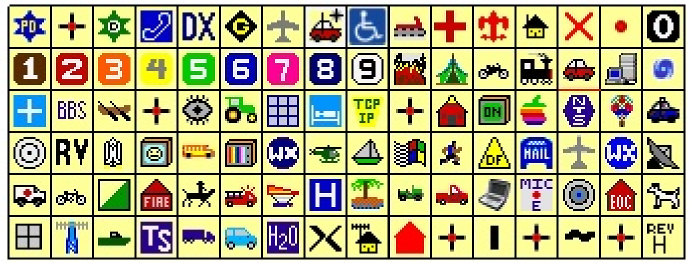
Nu het belangrijkste: Binnen APRS bestaat een

hierarchie. Sommige stations zijn belangrijker dan anderen. Deze hierarchie bestaat uit drie lagen: De Digipeater stations, de Relay stations en de Mobiele/portable stations. Hoe dit verder werkt zullen we zo zien. Maar eerst even iets over de gebruikte frequenties. Iedereen kent natuurlijk de 2m frequentie 144.800. In de tijd dat de D-amateurs in dat stuk 2 meter nog geen digitale uitzendingen mochten doen, is de frequentie 430.5125 ook in gebruik genomen voor APRS. In vrijwel heel Europa is 144.800 standaard. Daarnaast wordt er nog gebruik gemaakt (alweer in Amerika) van 10.151MHz in LSB met 300 Baud en van 29.250MHz met de gebruikelijke 1200 Baud. Er zijn stations die packets tussen deze banden uitwisselen, de zogenaamde Gateways. Wat op 70cm gebeurt wordt ook op 2m uitgezonden en vice versa. Er zijn dus wel koppelingen tussen de twee netten.

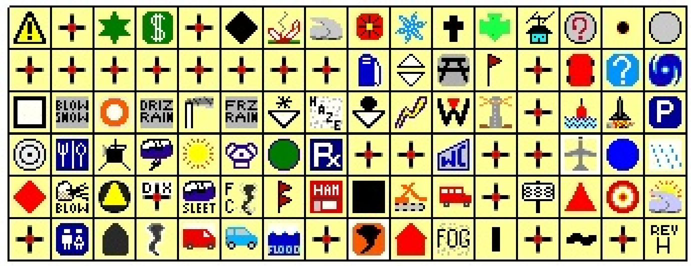
Aan de roepnaam zie je vaak nog een nummer geplakt met een streepje ertussen. Dat noemt men de SSID: de Secondary Station IDentifier. Het geeft aan wat voor soort station je bent. De Nederlandse afspraken zijn als volgt:

!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_	`
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~		

Karakter tabel. Deze komt na een slash overeen met de tekens in de volgende tabel, de symbool tabel



De primaire symbool tabel



De secundaire symbool tabel

Geen toevoeging: een basisstation of relay digi. (Als ik mijn QTH op de kaart zet, doe ik dat door als symbool een huisje te kiezen. Ik zet dan alleen mijn call neer. Ben ik een relay, dan gebruik ik als symbool een ster met een R erin, maar nog steeds geen toevoeging)

- -1: 70cm digi
- -2: 2m digi
- -5: maritiem mobiel
- -7: portable station (portofoon)
- -9: auto (mobiel)

Het aanpassen van de SSID betekent niet dat automatisch mijn symbooltje op de kaart aange-past wordt. Dat moet je apart doen. Dat werkt met primaire en secundaire tabellen. De primaire tabel begint met een voorwaartse slash, gevolg door een karakter uit de tabel boven aan de volgende bladzijde. Daarnaast is er nog een secundaire tabel, die voorafgegaan wordt door een terugwaartse slash (backslash). Voorbeeld: om op de kaart het standaard autootje neer te zetten, bestaat je symbool uit een voorwaartse slash en het karakter ">". Zoek het ">" karakter maar eens op in de bovenste tabel, en zoek in de primaire symbool tabel dezelfde positie op. Daar zie je het autootje. Dus /> is auto. /[is een mannetje, en /$ een telefoon. Op die manier bepaal je hoe je weergegeven wordt op de kaart.

Weer even terug naar de hierarchie. Hoe is APRS opgebouwd: Op hoge, centraal gelegen locaties stelt men een Digipeater op. De afstand tussen twee Digipeaters moet minimaal 50km bedragen. Waarom zal ik zo beschrijven. Dat betekent dat er in Nederland maar plaats is voor een stuk of 8 digipeaters! Daarnaast kan een basisstation een Relay zijn. Deze herhaalt dan weer de packets van mobiele stations als deze in de buurt zijn. Hoe je gerelayeerd wordt, hangt af van wat je in je unproto path hebt staan. Dat is een instelling in je APRS software. Je unproto path begint altijd met AP, bijvoorbeeld APT311, APK101. In veel software is dat al voor je

opgelost. Daarna kan je instelling generiek of specifiek zijn. Generiek is bijvoorbeeld RELAY, of WIDE3-3. Specifiek is een call van een specifieke digi. Ik kom daar zo nog even op terug.

Vervolgens na de AP komt dan de configuratie van wat je met je signaal wilt bereiken. Er waren historisch een aantal mogelijkheden:

- WIDE
- TRACE
- WIDEn-n waarbij n maximaal 7 is
- TRACE-n-n waarbij n maximaal 7 is
- RELAY
- WIDE1-1

Om een paar dingen maar gelijk duidelijk te maken: WIDE en TRACE worden zonder toevoeging niet meer gebruikt. Dat stamt nog uit de tijd van de domme digipeaters. Je ziet het nog in oude aanbevelingen: WIDE,WIDE3-3 bijvoorbeeld. NIET doen. Gaat ook niet meer werken.

Wat betekenen die toevoegingen aan WIDE en TRACE? Nou, het volgende: als je WIDE3-3 in je Unproto Path zet, dan zal elke digipeater waar jouw pakketje langskomt, het laatste getal aftellen totdat 0 bereikt is. Dus na de eerste digipeater is je pakketje WIDE3-2 geworden, dan WIDE3-1 en tenslotte WIDE3. En dan stopt het herhalen. Heb je 3 hops gehad, dan heeft je pakketje dus ongeveer 150km afgelegd. Meer dan genoeg om een internet gateway te bereiken. Het heeft dus totaal geen zin om WIDE7-7 in je Unproto Path te zetten. Waarom moeten ze in Oost-Duitsland en midden Frankrijk weten waar jij rijdt? Niet doen dus. Het verstopt de frequentie over een zeer groot gebied. 3-3 is meestal meer dan genoeg.

Dan hebben we nog TRACEn-n. Dat is eigenlijk een speciale uitvoering van de WIDEn-n: bij gebruik van een TRACE wordt bij elke digipeater waar je pakketje langskomt, de call van de desbetreffende digipeater aan het pakket toegevoegd. Voorbeeld:

PA3CNO->WIDE1-1,TRACE3-3
PA3CNO->PD0PYL*,TRACE3-3
PA3CNO->PD0PYL*,PA5JB*,TRACE3-2
PA3CNO->PD0PYL*,PA5JB*,PI1FLD*,TRACE3-1
PA3CNO->PD0PYL*,PA5JB*,PI1FLD*,PA2CQP*

Hierbij is PD0PYL een relay station (tegenwoordig door de verplichte ATOFs voor relays niet meer). Wat je nu ziet gebeuren is dat het packet steeds langer wordt! Het gevolg daarvan is, dat ook de zender steeds langer in de lucht moet zijn om al deze informatie uit te zenden. TRACEn-n moet je dus alleen gebruiken om te testen, maar absoluut niet in een operationele situatie! Je verstopt het hele informatiekanaal ermee. Nog een nieuwtje: een packet wordt maximaal 7x gerelayeerd. Het is dus totaal zinloos om Unproto Paths als "WIDE7-7,TRACE7-7" in te stellen. En dat komt echt voor... Fout (NOOIT een TRACE in een operationele opstelling, en 14 hops gaat het niet worden) en zinloos: waarom zou je 700km ver zichtbaar willen zijn...

Heb je een basisstation, dan zou je kunnen besluiten om je pad specifiek te maken. Wat betekent dat: in plaats van gelijk met een WIDE te beginnen, zet ik er bijvoorbeeld een call in. Ik zit midden tussen PE1PYT in Delft en PA5JB in Leiderdorp. Als ik WIDE3-3 in mijn basisstation zet, is de kans dat beide stations mij ontvangen erg groot. Omdat beiden digipeaters zijn, zullen ze beiden mijn packet relayeren. Met een mogelijke collision tot gevolg. Dus wat maak ik van mijn Unproto Path:

PA3CNO->PA5JB,WIDE3-3

Doordat ik als eerste de call van PA5JB erin heb staan, zal alleen hij mijn packet relayeren, waarna het verder gaat als WIDE3-3. PE1PYT reageert immers niet op PA5JB in het path. Zo kan ik mijn packet dus een bepaalde kant op sturen.

Nu wat instellingen voor de vaste stations. In de UIVIEW software zit een veld dat "alias" heet. Daar specificeer je waar je eigen station naar

luistert. Ben je een gewoon basisstation, dan is je alias tenminste je eigen call. Daarnaast zet je erbij wat je verder nog relayeert. En daar is nu in de regio wat verwarring over ontstaan. Vroeger zette een mobiel station allereerst RELAY in zijn Unproto Path. Een basisstation had in zijn alias zijn eigen call en RELAY staan. Hoort een basisstation dan een mobiel station, dan zal hij die relayeren. Een Digipeater had zijn eigen call, RELAY en WIDE in zijn alias staan. Maar daar is in 2006 al een verandering in gekomen. Een mobiel station dat door een Digipeater ontvangen werd, werd door de RELAY in de alias van de digipeater dus herhaald. Het RELAY werd gestript en de rest van het packet ging door. In mijn geval bleef dan WIDE3-3 over. De eerstvolgende digipeater in zicht van deze digipeater reageert op de WIDE3-3 en maakt daar netjes WIDE3-2 van. Maar dat packet komt ook weer terug op de digipeater die als eerste mijn RELAY ontving. En omdat de RELAY niet in zijn downcounter staat, herhaalt hij het packet weer! Dat gaf aanleiding tot nogal wat problemen. Daarom is er al sinds 2006 een voorstel om RELAY te vervangen door WIDE1-1. Echter, tot op de dag van vandaag wordt RELAY nog steeds toegepast. Robert PA2RDK testte dat door zijn APRS tracker twee keer zijn positie te laten zenden: het eerst packet als PA2RDK-6 met als path WIDE1-1,WIDE2-2, en het tweede packet als PA2RDK-9 met als path RELAY,WIDE2-2. En beiden worden nog gerelayeerd, dus is er kennelijk ook nog ondersteuning voor RELAY. Dat zou dus niet zo moeten zijn!

Wil je bijdragen aan het APRS netwerk, zet dan een basisstation in de lucht en zet in de alias je eigen call en WIDE1-1. Benoem jezelf nooit tot digipeater zonder overleg met je "buren". Het enige wat je bereikt is dat je alle verkeer in de regio dan zelf gaat herhalen, waarmee je de effectief te overbruggen afstand voor je mede-amateurs verkleint in plaats van vergroot! Jouw digipeater zal immers netjes 1 aftrekken van het packet, en daarmee sterft het eerder uit op zijn weg. Bovendien veroorzaak je collisions omdat je in het zicht van twee digi's packets gaat zitten herhalen die de digi's zelf ook al opnieuw uitzenden. Niet doen dus. Met een Relay (WIDE1-1) digi help je mobiele amateurs wél zonder problemen met digi's te veroorzaken. En tegenwoordig kan je met een Raspberry Pi en een RTL dongle al een i-gateway neerzetten[1].

[1] http://www.rtl-sdr.com/tag/aprs/



Afdelingsnieuws

De maand juni is de laatste maand voor ons zomerreces. In juli en augustus zijn er geen bijeenkomsten. De meeste amateurs zijn dan met vakantie en het is het hoogseizoen voor de golfbaan. Wij doen het dan wat rustiger aan. Denk er dus aan dat als je op de eerste verenigingsavond in juni je QSL-kaarten niet brengt of haalt, september pas weer de eerste gelegenheid is! En als je dan in mei voor het laatst geweest bent, loop je zomaar 4 maanden achter.

De verenigingsavonden in juni zijn op woensdag de 14^{e} en woensdag de 28^{e}. De 14^{e} is er dus de laatste gelegenheid om QSL-kaarten te brengen en te halen. Verenigingsavonden zijn de uitgelezen momenten om te kijken naar de voortgang van allerlei bouwsels van mede-amateurs, en soms is er ook historische apparatuur te zien. Daar staan dan wel vaak de

foto's van op onze Facebook pagina, maar live is dat natuurlijk veel leuker om te zien.

En eindelijk is er een doorbraak in de ontwikkeling van de onweerdetector. Dat roepen we al maanden, maar er was iets overduidelijk niet goed, alleen was niet de vinger te leggen op wat er aan de hand was. Maar na lang speurwerk van Robert PA2RDK kwam hij er achter dat er een serieuze fout in de softwarebibliotheek (library) van het detector-printje zat, waardoor bij het aanpassen van de gevoeligheid een aantal andere registers overschreven werd, met onvoorspelbaar gedrag tot gevolg. De testdetectors (er draaien er nu een stuk of 4) zijn inmiddels voorzien van nieuwe software en eigenlijk hopen we met deze tropische dagen op wat onweerstbuien om te kunnen zien of de problemen nu echt opgelost zijn. En dan gaan we 'm aanbieden als bouwpakket. Ik weet het, we vallen in herhaling, maar dat is omdat we alleen het beste aan willen bieden: nog even geduld...